FRAKTUREN DES ELLBOGENGELENKES BEI KINDERN

Ursula Heidenhoffer

1968

AUS DER ORTHOPÄDISCHEN KLINIK MÜNCHEN-HARLACHING
UND DER ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. M. LANGE

FRAKTUREN DES ELLBOGENGELENKES BEI KINDERN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfasst und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Ursula Heidenhoffer

aus München

München 1968

Druck: A. Schubert, 8 München 5, Corneliusstr. 21, Tel.: 22 17 77

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. K. VIERNSTEIN
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. M. LANGE
Dekan:	Prof. Dr. F. MARGUTH

Tag der mündlichen Prüfung: 17.12.1968

MEINER LIEBEN MUTTER

IN DANKBARKEIT GEWIDMET

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545802_0080

Inhaltsverzeichnis

I. EINLEITUNG
II. ANATOMIE DES ELLBOGENGELENKS
1. Gelenkenden
2. Gelenkbewegungen, Bänder, Kapsel
3. Entwicklung der Knochenkerne und Epiphysenschluss
III. PATHOLOGIE DES ELLBOGENGELENKS
1. Epiphysenverletzungen
2. Frakturformen
3. Frakturmechanismus
IV. DIAGNOSE UND THERAPIE
1. Lokalbefund
2. Röntgendiagnostik
3. Therapie
V. EIGENES KRANKENGUT
1. Frakturformen
2. Alters-, Geschlechts- und Seitenverteilung
3. Begleitverletzungen
4. Nachuntersuchungsergebnisse
VI. DISKUSSION
VII. ZUSAMMENFASSUNG
VIII. LITERATURVERZEICHNIS

FRAKTUREN DES ELLBOGENGELENKES BEI KINDERN

I. EINLEITUNG

Die Frakturen bei Kindern und Jugendlichen im Bereich des Ellbogens sind praktisch ausserordentlich wichtige Verletzungen. Der kindliche Knochen ist charakterisiert durch das dicke Periost, durch die relative Dicke der Kortikalis und durch die Wachstumsfugen. Es ergeben sich dadurch grundlegende Unterschiede in der Frakturentstehung, in der Frakturheilung und besonders in der Prognose für das spätere Wachstum des geschädigten kindlichen Knochens.

Die Wachstumsfugen sind diejenigen Abschnitte eines kindlichen Skeletts, die in der Traumatologie jede therapeutische Massnahme mit einer grossen Unsicherheit belasten. Über die Wachstumsfugen kann es spontan zur Korrektur eines primär nicht ganz einwandfreien Repositionsergebnisses kommen. Andererseits können die Epiphysenfugen aber auch Anlass für Spätkomplikationen sein.

Es soll die Aufgabe dieser Arbeit sein, an Hand von Nachuntersuchungen über die Prognose von Epiphysenlösungen, Epiphysenfrakturen und Apophysenbrüchen im Bereich des kindlichen Ellbogens Aufschluss zu gewinnen. Dabei soll auch der Frage nachgegangen werden, bei welchen Frakturformen eine Indikation zur Osteosynthese besteht. In einer Zeit, wo nur noch von Osteosynthese gesprochen wird, erscheint diese Frage besonders wichtig.

II. DIE ANATOMIE DES ELLBOGENGELENKES

Die Wiederherstellung anatomischer Verhältnisse im Ellbogengelenk nach Frakturen setzt gute Kenntnisse der Anatomie dieser Region voraus.

1. Gelenkenden.

Das Ellbogengelenk ist dadurch ausgezeichnet, dass in ihm drei Knochen gelenkig verbunden sind. Das distale Ende des Humerus ist gegenüber dem Schaft stark verbreitert und trägt zwei Gelenkkörper: Trochlea und Capitulum humeri, die quer zur Humerus-

achse gelagert sind.In diesem Dreieck ist auf der Beugeseite durch die Fossa coronoidea und Fossa radialis Platz für den Processus coronoides und das Capitulum radii,auf der Streckseite durch die Fossa olecrani Platz für das Olecranon geschaffen.Dort fügen sich diese ein,wenn sie in Beuge-Streckbewegung ihre Endphasen erreicht haben.

Die Incisura trochlearis ulnae umfasst die Trochleawalze.Das Capitulum radii zeigt eine flache Gelenkpfanne und eine seitliche Gelenkfläche,womit es mit dem Capitulum humeri bzw.mit der Ulna artikuliert.

2.Kapsel,Bänder und Gelenkbewegungen.

Die Ansatzlinie der Gelenkkapsel verläuft am Humerus proximal der Fossa coronoidea und der Fossa radialis,folgt ziemlich genau dem Knorpelrand der Trochlea und des Capitulum und zieht durch die Mitte der Fossa olecrani an der dorsalen Seite des Humerus.Die beiden Epicondylen bleiben ausserhalb des Gelenks. An der Ulna befestigt sich die Kapsel am Knorpelrand der Incisura trochlearis,aber so,dass die Spitze des Olecranon und der Processus coronoides in die Gelenkhöhle hineinragen.Am Radius reicht die Kapsel über das Radiusköpfchen distalwärts und befestigt sich am Collum radii.Die Gelenkkapsel ist an ihrer vorderen und hinteren Wand dünn und ohne Verstärkungsbänder.Dagegen sind die beiden Seitenwände der Kapsel durch die für jedes Scharniergelenk kennzeichnenden Seitenbänder verstärkt.

Das Ligamentum collaterale ulnare geht vom Epicondylus medialis aus und teilt sich dann in einen vorderen Strang, der sich am Seitenrand des Processus coronoides,und einen hinteren Strang,der sich am Seitenrand des Olecranon befestigt.Zwischen beiden spannt sich noch ein querer Faserzug.Ob sich das Gelenk in Beuge- oder Streckstellung befindet,einer dieser beiden Stränge ist immer gespannt.

Das Ligamentum collaterale ulnare geht vom Epicondylus lateralis humeri aus und in das Ligamentum anluare radii über, befestigt sich also nicht am Radius,da es ja anderenfalls die Drehbewegung dieses Knochens stark behindern würde.

Anatomisch ist das Ellbogengelenk ein einheitliches Gelenk,da es eine einheitliche Gelenkkapsel besitzt.Im funktionellen Sinne dagegen kann man an den jeweils artikulierenden Kno-

chen folgende drei Teilgelenke unterscheiden:

a) Articulatio humero-ulnaris

Dieses Gelenk ist für die Beuge-Streckbewegungen des Ellbogens verantwortlich.Die Bewegungsachse verläuft unmittelbar unter den Epicondylen und bildet mit der Humeruslängsachse einen Winkel von 84 Grad.Dieses Scharniergelenk hat eine mittlere aktive Excursionsweite von 14o Grad.Streckung ist im allgemeinen bis 175 Grad möglich,bei maximaler Beugung bleibt zwischen Ober- und Unterarm ein Winkel von 35 Grad.Bei Frauen sind die Bewegungen bis zur vollständigen Streckung möglich,Kinder können den Ellbogen sogar 1o-2o Grad überstrecken.

b) Articulatio humero-radialis

c) Articulatio radio-ulnaris proximalis

Diese beiden Gelenke sind bei der Pronation und Supination des Vorderarms beteiligt.Während der Arm in Pronation des Vorderarms ziemlich gerade erscheint,so ensteht bei der Supination eine Knickung nach aussen,eine physiologische Valgusstellung.Nach von LANZ und WACHSMUTH beträgt der Armwinkel 15 Grad, schwankt zwischen 6-16 Grad,in Extremen von o-2o Grad.

3.Entwicklung der Knochenkerne im Ellbogenbereich und Epiphysenschluss.

Bei der Geburt sind die Gelenkenden völlig knorpelig angelegt.Dann treten in gesetzmässiger Form und Reihenfolge Knochenkerne auf.Der Abschluss der Ossifikation fällt ins 14.-18.Lebensjahr.

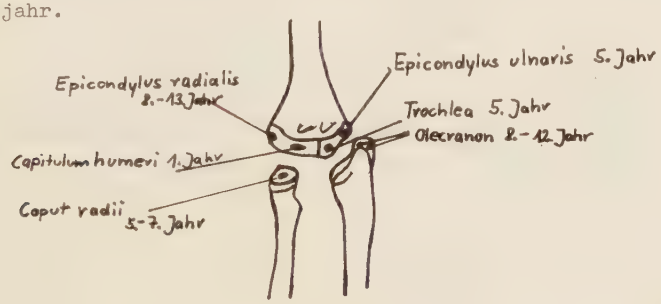


Abb.1. Knochenkerne des Ellbogenskeletts und Zeitpunkt ihres Auftretens.(nach v.Lanz u.Wachsmuth,Praktische Anatomie,Berlin Springer Verlag 1938.)

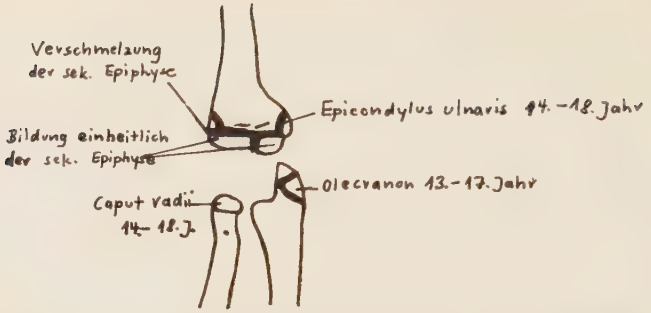


Abb.2. Wachstumsfugen des Ellbogenskeletts und Zeitpunkt ihrer Verschmelzung. (nach v. Lanz und Wachsmuth, Praktische Anatomie, Springer Verlag 1938.)

III. DIE PATHOLOGIE DES ELLBOGENGELENKS IM KINDESALTER

1. Epiphysenverletzungen

Spezifisch für das kindliche und jugendliche Alter sind die Verletzungen der Epiphyse. Traumen gegenüber besteht eine wechselnd grosse Empfindlichkeit. Folgende Verletzungstypen der Epiphysenfuge kommen in Betracht:

a) Lockerung der Fuge
b) Lyse mit grober Dislocation
c) Partielle Lyse mit einem der Epiphyse anhaftenden metaphysären Fragment
d) Partielle Lyse mit Fraktur der Epiphysenfuge unter Durchkreuzung des Stratum germinativum
e) Mehr oder weniger sagittale Fraktur von der Metaphyse bis zur Epiphyse unter Durchkreuzung des Stratum germinativum

Abb.3. Verletzungen der Epiphyse nach WEBER

Nach Epiphysenverletzungen als Geburtstrauma oder im frühen Kindesalter bleibt das Wachstum dank der noch vollen Wachstumspotenz der Fuge ungestört. Ungenaue primäre Reposition en mit primären Achsenfehlern werden innerhalb gewisser Grenzen durch spontane Korrektur ausgeglichen.

Anders verhält es sich bei Verletzungen der Epiphysen in der Nähe des Wachstumsabschlusses. Die Wachstumspotenz der Fuge ist weitgehend erschöpft. Die posttraumatische Hyperämie beschleunigt deren endgültige Reifung, die Fuge verknöchert, das Wachstum hört auf. Spontane Korrektur der Fehlstellungen ist nicht mehr möglich.

2. Frakturformen bei Kindern und Jugendlichem .(Prozentangaben nach BAUMANN.)

(	a) Fraktura supracondylica	etwa 3o %)
	b) Fraktur des Condylus radialis humeri	" 1o %
	c) Fraktur des Condylus ulnaris humeri	siehe g)
	d) Abriss der Apophyse des Epicondylus ulnaris	" 2o %
	e) Frakturen am Radiushals und Epiphysenlösungen	" 2o %
	f) Olecranonfrakturen	" 1o %
	g) andere und kombinierte	" 1o %

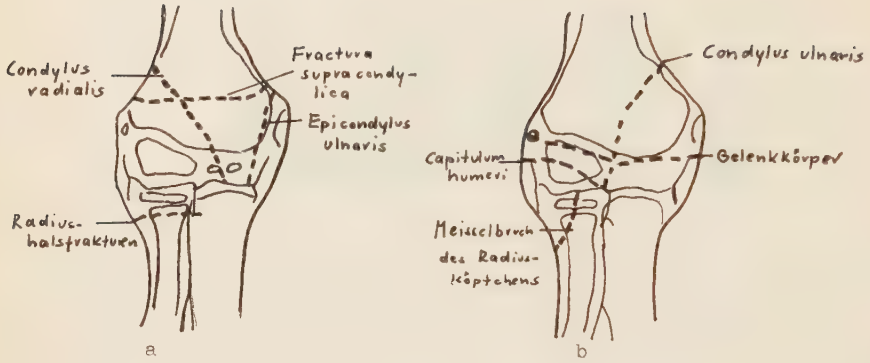


Abb.4. Schema der typischen Brüche des Ellbogengelenks bei Kindern und Jugendlichen.(nach Baumann)
a) Die häufigsten Frakturen
b) Die selteneren Frakturen

3.Frakturmechanismus.

Bestimmten Gewalteinwirkungen entsprechen charakteristische Bruchformen.Es kommen hier Frakturen in Frage,die durch Biegung,Schub oder Abscherung,Druck,Zug,Torsion,direkte,unmittelbare Gewalteinwirkungen oder durch mehrere Ursachen und Wirkungen enstehen.

a) Biegung.

Durch übermässige Biegungsbeanspruchung des Knochens auf der konvexen Seite kommt es zu einer Aussprengung eines Biegungskeiles auf der Konkavseite infolge sekundärer Zirkulär- und Längsspannungen.(z.B. Fraktura suprakondylica.)

b) Schub oder Abscherung

Zwei entgegengesetzte,einander parallele Kräfte verursachen einen Bruch,der parallel zu ihnen verläuft.Beim Sturz des Kindes aus dem Lauf auf den ausgestreckten Arm ensteht so in typischer Weise die Fraktura suprakondylica Auch der Abbruch des Condylus radialis,ebenfalls eine typisch kindliche Fraktur, ensteht durch Schubwirkung mit einer Biegungskomponente.

c) Druck

Durch Druck entstehen in Röhrenknochen, erzeugt durch die sekundäre Spannung, Längsbrüche. Bei heftigem Stoss auf die Trochlea durch Sturz auf Ulna und Olecranon wird der Längsdruck auf den Humerus durch die Keilwirkung der Gelenkfläche der Incisura trochlearis ergänzt. Dadurch werden die Condylen des Humerus auseinandergesprengt. In spongiösen Partien werden durch Druck die Knochenbälkchen zusammengedrückt. Im Radiushals können die Bruchstücke auf diese Weise ineinandergetrieben werden. Die radiären Spannungen in der Fovea des Radiusköpfchens verursachen so einen Meisselbruch. Es kann aber auch zu einem Trümmerbruch kommen.

d) Zug

Infolge plötzlicher starker Valgusstellung des gestreckten Arms und bei Luxationen kann der Epicondylus ulnaris gewaltsam durch Zug am Seitenband abgerissen werden. Bänder und Kapsel sind der Zerreissung durch Zug besonders ausgestzt.

e) Torsion

Drehkräfte wirken sich in Ellbogennähe des Humerusschaftes häufig aus, während das Dreieck der Condylen und des Gelenkkörpers für Torsionsfrakturen nicht anfällig ist.

f) Mehrere Ursachen und Wirkungen

Mehrere Kräfte können miteinander oder unmittelbar nacheinander bestimmte Folgen verursachen. Ein Knochen kann einer Drehgewalt und gleichzeitig oder sofort anschliessend einem Längsdruck unterworfen werden. Am Olecranon kann eine direkte Druckeinwirkung eine Fraktur einleiten, während durch Zug des Muskulus triceps eine Biegungskomponente hinzutritt. Dieser Zug verursacht dann auch die Diastase der Bruchstücke. Eine seitliche Abknickung im Bereich des Ellbogengelenkes meist nach aussen, bewirkt auf der Konvexseite Zug, auf der inneren Druck, so dass Zug- und Druckbrüche, oft auch Luxationen zugleich entstehen; z.B. Abbruch des Condylus radialis mit Splitterbruch des Radiusköpfchens.

g) Direkte, unmittelbare Gewalteinwirkungen

Ein Anstossen oder ein Schlag kann im Epicondylus radialis einen Bruch hervorrufen. Im Gegensatz zum ulnaren wird er

so gut wie nie durch Zugwirkung am Seitenband abgerissen.Sturz auf den Ellbogen kann das Olecranon zertrümmern.

IV. DIE DIAGNOSE UND THERAPIE

1.Der Lokalbefund

Die Diagnose stützt sich auf die gleichen Symptome wie beim Erwachsenen,obwohl auch oft die klinischen Befunde geringer erscheinen.Schon die Anamnese bereitet namentlich bei kleinen Kindern Schwierigkeiten.Bei der Untersuchung muss man sehr vorsichtig sein und sich oft mit Inspektion und Funktionsprüfung begnügen und die Palpation womöglich unterlassen.Wenn aber in Narkose eine Palpation durchgeführt werden kann,so unterrichtet man sich über die Lage der drei Kardinalpunkte,der beiden Epicondylen und des Olecranon.Bei rechtwinkeliger Beugung stehen sie in einem gleichschenkligen Dreieck,bei Streckung in einer Geraden.Bei Frakturen kann man aus ihrer Lage bzw. Verschiebung wertvolle diagnostische Aufschlüsse bekommen.

Formveränderungen im Ellbogenbereich lassen einen schweren Knochenbruch oder eine Luxation auf den ersten Blick erkennen,wenn auch beim Kleinkind mit seiner rundlichen Armform schwere Verletzungen bei leidlich erhaltener Armform nicht ausgeschlossen sind.Bei Verletzung einer Extremität ist immer der periphere Puls zu prüfen und eine grob neurologische Untersuchung durchzuführen.

Eine offene Fraktur,eine erhebliche Blutung,das Vorstehen eines Fragments in der Ellenbeuge,eine Schwellung-die Hinweis auf einen geschlossenen Bluterguss gibt-,sind Zeichen für sofortige Hilfe.Auch Blässe und Schwellung von Arm und Hand fehlender Radialispuls,sehr bald gestörte Beweglichkeit der Finger und Schmerz bei passiver Bewegung sind von grosser Wichtigkeit und verlangen als dringenste Aufgabe die Wiederherstellung der Blutversorgung von Vorderarm und Hand.Stunden können dabei über das Schicksal des kindlichen Arms entscheiden.

Sensibilitätsprüfungen sind beim verletzten Kind oft schwer möglich,dennoch sollte man wenigstens die Beweglichkeit der Finger festzustellen versuchen.Etwaige Paresen können eine besondere Rücksichtnahme bei der Therapie verlangen,meistens bilden sie sich aber spontan zurück.

2.Der Röntgenbefund

Dem Röntgenbild kommt die entscheidende diagnostische Bedeutung zu.Wichtig ist hier vor allem die Wahl eines genügend grossen Films.Es besteht nämlich sonst die Gefahr,dass wichtige Begleitverletzungen übersehen werden.Als Beispiel sei hier die Luxation des Radiusköpfchens und Verkennung einer gleichzeitigen Ulnafraktur erwähnt.

Das Röntgenbild ist aber nicht immer einfach zu deuten.Das noch nicht voll entwickelte Skelett,das in den einzelnen Altersstufen ein völlig unterschiedliches Aussehen hat, kann leicht zu diagnostischen Irrtümern Anlass geben.Ein besonderes Problem stellen die Frakturen des frühen Kindesalters dar, wenn noch keine Knochenkerne angelegt sind.Die Gefahr der Verkennung der Verletzung ist umso grösser,je jünger das Kind ist, wie zum Beispiel beim Abbruch des Condylus radialis beim Kleinkind.Die Gelenkenden bestehen vorwiegend aus Knorpel,nur der kleine rundliche Kern des Capitulum humeri ist sichtbar und seine eventuelle Drehung schwer erkennbar.Da der grösste Teil des Bruchstückes aus Knorpel besteht,kann nur vermutet werden,wie umfangreich es ist.BAUMANN nennt hier als wichtigen Hinweis die regelmässig anhängende Kortikalisschale,die aber doch nicht immer sichtbar ist.

Die Vergleichsaufnahme mit der gesunden Seite in 2 Ebenen ist prinzipiell ein wertvolles Hilfsmittel.Gleicher Abstand der Röhre vom Objekt und gleiche Stellung der verletzten und unverletzten Extremität bei der Aufnahme sind unbedingte Voraussetzungen,um wirklich verwertbare Anhaltspunkte zu bekommen.

Genaue Kenntnis der typischen Entwicklungsbilder unter Berücksichtigung zeitgerechter Ossifikation lassen so eine Diagnose über normale oder pathologische Abweichungen stellen.

3.Die Therapie der einzelnen Frakturformen und Wachstumsstörungen.

Die Therapie der verschiedenen Ellbogengelenksfrakturen ist nicht einheitlich.Je nach Frakturart und Lokalisation entscheidet man sich für ein konservatives oder operatives Vorgehen. Eine besondere Berücksichtigung findet ferner die Behandlung der Wachstumsstörungen.

a) Frakturen des Condylus radialis humeri

Die Therapie wird in solchen Fällen konservativ sein,in denen der Bruch frisch ist und das Fragment nicht oder nur gering von der Abrisstelle dislociert ist.(BLOUNT).Es genügt Ruhigstellung in rechtwinkliger Beugung,wobei eine Röntgenkontrolle am 2.Tag sowie eine Kontrolle des Gipsverbandes, der aus einer volaren und dorsalen Gipsschiene besteht,angezeigt ist.BLOUNT stellt fest,dass die Reposition selten gehalten werden kann,da das Fragment oft durch den Zug der Streckmuskeln des Unterarm verschoben werden kann.

Wenn eine Dislocation vorliegt und eine einwandfreie Einrichtung nicht gelingt,muss das Bruchstück freigelegt, gedreht und mit Kirschnerdraht befestigt werden.(WITT,RETTIG). Unter idealen Bedingungen ist es gewöhnlich besser sofort zu operieren,wenn die Fragmente stark verschoben sind,als den Patienten dem Trauma einer manuellen Reposition zu unterwerfen, die in den meisten Fällen von vorneherein erfolglos ist oder später wieder abrutscht.Blutige Reposition,nachdem die konservative Behandlung nicht zum Ziel geführt hat,ist weniger erfolgreich,da die Operation schwieriger ist.(BLOUNT).Ferner besteht die Gefahr von Bewegungseinschränkung.(WITT,RETTIG).

Die verspätete Reposition ist nach BÖHLER in den ersten 3 Monaten,nach JEFFERY (1958) noch innerhalb 3-5 Monaten mit Aussicht auf erfolgreiche Anheilung möglich.

Im allgemeinen wird eine Ruhigstellung im Oberarmgipsverband für 3-4 Wochen gefordert.(BLOUNT,EHALT).- und eine ebensolange Zeit für die Fixation.

Ist bereits eine Pseudarthrose vorhanden,so bleibt nur mehr die Geradestellung des Arms mittels einer supracondylären V-Osteotomie,um den störenden Cubitus valgus mit der Gefahr der Spätlähmung des Nervus ulnaris auszugleichen.

b) Frakturen des Condylus ulnaris humeri

Meist besteht bei dieser bei Kindern seltenen Verletzung keine wesentliche Dislocation,so dass mit konservativer Therapie ein funktionell gutes Ergebnis erzielt werden kann. WITT und RETTIG stellen fest,dass die Behandlung der Trochleafraktur zu den undankbarsten Aufgaben gehört und die Indikation zur Operation eine schwere Entscheidung darstellt.

c) Der Abriss der Apophyse des Epicondylus ulnaris

Ist der Epicondylus ulnaris nur gelöst und nicht nennenswert verschoben,so ist die konservative Therapie angezeigt.BLOUNT nennt hier einen Grenzwert der Verschiebung bis zu 5 mm,BÖHLER einen solchen bis lo mm.Ruhigstellung in Beugung für 3 Wochen ist hier ausreichend.

Das operative Vorgehen ist bei 2 Komplikationen angezeigt:1.Wenn Symptome einer Ulnarisverletzung bestehen,dann muss der Nerv sofort exploriert werden wobei eine gleichzeitige Einrichtung der Fraktur erfolgt. 2. Wenn das Fragment des Epicondylus ulnaris in das Gelenk eingeklemmt ist und so zum Bewegungshindernis geworden ist (BLOUNT).

GRAUHAM,MAUS und SCHUMPELIG und andere empfehlen grundsätzlich eine operative Anheftung des abgesprengten Epicondylus ulnaris.BÖHLER und A.N.WITT stellen fest,dass der Epicondylus meist konservativ wieder Anschluss bekommt.Nur wenn eine grobe Dehiszenz besteht und damit die Gefahr für eine Band- oder Gelenkslockerung gegeben ist,kann die percutane oder offene Anheftung mit einem Kirschnerdraht erfolgen.Postoperativ wird der Ellbogen 4 Wochen lang in rechtwinkeliger Stellung eingegipst.

Bei veralteten Brüchen ist die Prognose bei konservativer Therapie besser als bei Operation,auch bei den erwähnten Komplikationen(BLOUNT).BÖHLER hält bei veralteten Brüchen die Entfernung des Fragments für zweckmässiger.

d) Frakturen am Radiushals und Epiphysenlösungen

Zumeist werden Epiphysenverletzungen mit mehr oder weniger starker Verschiebung gesehen,wobei es gleichzeitig zu einem Aussprengen eines paraepiphysären Knochenkeils kommt.Ausser dieser Verletzung kommt bei Kindern und Jugendlichen die Fraktur des Radiushalses in Betracht.

Der Grad der Dislocation des proximalen Radiushalsbruchstückes ist für die Therapie entscheidend.BLOUNT konnte bei Knickungen des Radiusköpfchens von weniger als 45 Grad gute Ergebnisse erzielen ohne jegliche Therapie.Bei Verschiebungen über dieses Ausmass hinaus soll das Radiusköpfchen reponiert werden.J,BÖHLER hat zur Reposition ein Verfahren angegeben,bei dem er die Fehlstellung des Radiusköpfchens mit einem Steinmann-Nagel beseitigt.WITT und RETTIG halten bei frischen Verletzungen auf alle

Fälle die unblutige Reposition für angezeigt. Bei Ellbogenstreckung und Supination des Unterarms wird das Ellbogengelenk auf der Radialseite aufgeklappt und durch Druck mit dem Daumen das Radiusköpfchen wieder an seinen Ort gebracht. Mit anschliessender Beugung und Unterarmpronation wird dem Vorschlage OPPOLZERS entsprechend vorgegangen.

Diejenigen Fälle, die nicht konservativ reponiert werden können oder schwerste Abknickungen aufweisen, sollten operativ gestellt werden. (WITT, RETTIG, BLOUNT).

Die Operationstechniken, die bei Frakturen und Epiphysenlösungen zur Anwendung kommen, sind:

1. Die alleinige Einrichtung
2. Die Einrichtung und Fixierung durch einen vom Rand des Radiusköpfchens diagonal durch die Fraktur gebohrten Kirschnerdraht.
3. Die Aufrichtung von Impressionsfrakturen mit einem Knochenkeil zur endgültigen Sicherung der Stellung.
4. Die transartikuläre Fixation des Radiusköpfchens nach A.N.WITT bei instabilen Frakturen. Dabei wird nach Erreichung einer einwandfreien Stellung ein Kirschnerdraht percutan vom Epicondylus radialis durch das Gelenk und Radiusköpfchen in den Radiusschaft eingebohrt. Der Draht wird nach 14 Tagen gezogen.

Bei allen Operationen ist an eine Schädigung des Nervus radialis zu denken. Die Exstirpation des Radiusköpfchens am wachsenden Skelett ist kontraindiziert. (BAUMANN, WITT, RETTIG, EHALT, REHNBERG u.a.)

Aufgeschobene Operationen zur Aufrichtung des Radiusköpfchens sind, wie auch die Erfahrungen von BLOUNT zeigen, zum Teil mit erheblichen Einbussen der Ellbogenbeweglichkeit verbunden. Bei starken Fehlstellungen wird eine Osteotomie nach mehreren Monaten oder die Radiusköpfchenresektion zum Zeitpunkt des abgeschlossenen Wachstums günstiger sein.

e) Olecranonfrakturen

Diese Frakturart wird bei Kindern und Jugendlichen selten isoliert gefunden. Oft ist nur eine kleine Knochenscha-

le von der Diaphyse mit abgerissen.

Bei einfachen Brüchen ohne Dislocation ist die Gipsfixation in Extension die Methode der Wahl. Ruhigstellung erfolgt für 4-5 Wochen. Bei Brüchen mit Verschiebung gelingt die Einrichtung durch Strecken des Arms. Die gute Stellung lässt sich aber in der Regel nur durch Fixation der Bruchstükke mit Drahtumschlingung halten. EHALT ist nicht unbedingt für die operative Behandlung dieser Brüche, wenn er auch einräumt, dass durch einfache Drahtumschlingung kein Schaden anzurichten ist. Der dicke Periostschlauch verhindert eine Diastasenbildung und somit klafft der Bruchspalt nur gering.

f) Kombinierte Frakturen und Luxationen. (Monteggiaverletzung.)

Die Luxationen des Ellbogengelenks sind bei Kindern häufiger als beim Erwachsenen. Wenn sie frühzeitig gesehen werden, so ist gewöhnlich Reposition durch einfachen Zug am rechtwinklig gebeugten Arm möglich. (BLOUNT). Häufig werden Luxationen gesehen, bei denen der ulnare Epicondylus mit abreisst. Diese Komplikation erfordert operative Therapie.

Die bei Kleinstkindern häufige perianuläre Subluxation des Radiusköpfchens kann meistens durch Zug und Supination des Unterarms reponiert werden. Da das knorpelige proximale Radiusende unter dem Ligamentum anulare herausgerutscht gewesen ist, sollte man für einige Tage eine Ruhigstellung des verletzten Arms vornehmen.

Monteggiafrakturen des proximalen Drittels der Ulna, verbunden mit einer Luxation des Radiusköpfchens können bei Kindern gewöhnlich durch geschlossene Manipulation reponiert werden. (BLOUNT). Ist zur Reposition des Radiusköpfchens eine Operation notwendig, meist wegen Verzögerung der Behandlung, so ist eine Osteosynthese der Ulna nicht nötig, da nach der Reposition der Radius die Ulna zur Genüge schient. Stellt man aber während der Operation fest, dass die Fraktur der Ulna nicht stabil ist, so schlägt BLOUNT vor, sie durch einen durch das Olecranon geschlagenen Marknagel zu fixieren. A.N. WITT nennt auch die transarticuläre Fixation im Zusammenhang mit der stabilen Reposition der Monteggiafraktur.

Schlecht verheilte oder nicht reponierte Monteggia-

frakturen,die 3 Monate alt sind,sollten nicht mehr behandelt werden.Das Kind passt sich dieser Situation gewöhnlich ausserordentlich gut an (BLOUNT).

g) Behandlung der Wachstumsstörungen

Die drohende Wachstumsstörung

Bei Verletzungen der Wachstumsfugen wird vielfach die Ansicht vetreten,dass abwartendes Verhalten gerechtfertigt sei.Spätfolgen nach Epiphysenverletzungen sind nach der Meinung verschiedener Autoren nicht so häufig.LIEPSCHULZ sah bei Nachuntersuchungen nur wenige Funktionsbehinderungen.BLOUNT fordert die geschlossene Reposition,nimmt etwaige sekundäre Wachstumsstörungen in Kauf und korrigiert Achsenfehler sekundär.
WITT und RETTIG sind der Ansicht,dass die Reposition auch scheinbar harmloser Fälle von grösster Wichtigkeit ist,um sekundäre Wachstumsstörungen zu vermeiden.
WEBER fordert grundsätzlich bei allen Epiphysenfugenläsionen die exakte und deshalb meist operative Reposition.

Die eingetretene Wachstumsstörung

Spätfolgen nach Epiphysenverletzungen erfordern entweder korrigierende Osteotomien nach Abschluss des Wachstums, -BAUMANN ist für eine möglichst frühzeitige Korrektur,da die Heilungstendenz in diesem Falle ausgezeichnet ist-,oder aber den Versuch der Blockierung der Wachstumsfuge nach BLOUNT. (Epiphyseodese)

Kommt es nach der Fraktur des C o n d y l u s r a d i a l i s zur Pseudarthrose,so treten Störungen auf,die später noch zunehmen.Das Bruchstück fällt als Gelenkanteil aus und bleibt als freier Körper liegen.Ferner vermisst das Radiusköpfchen den normalen Gegendruck des Gelenkpartners,wird unförmig gross und nimmt die Form eines Trommelschlägels an (BAUMANN).Die Epiphysenzone auf der Radialseite des Gelenks fehlt, während auf der Ulnarseite die Trochlea weiterwächst.Die zunehmende Valgusstellung hat eine Abknickung des Nervus ulnaris zur Folge,es entsteht eine Parese dieses Nerven.

Diese Deformität wirft therapeutische Probleme auf.Wenn die Störung im Wachstumsalter bedeutend wird,kann nach

der.Entfernung des Fragments ein Regenerat erwartet werden und die Entwicklung des Cubitus valgus vielleicht aufgehalten werden.(BAUMANN).

Ansonsten bleibt nur die Korrektur der Missform durch die Osteotomie übrig,sowie eine Verlegung des Nervus ulnaris auf die Beugeseite.

4. Die Nachbehandlung

Die Funktion des Gelenks kehrt bei Kindern ohne Behandlung unter der normalen Belastung beim Spielen meist im Laufe einiger Monate zurück.Nach der Gipsabnahme sollten die Patienten keine Armschlinge tragen.Hitzeanwendung,Massage und gewaltsame Bewegungsübungen sind wegen der Gefahr der M y o s i t i s o s s i f i c a n s verboten.Während das Maximum der Streckung im allgemeinen nach wenigen Wochen erzielt ist,kann oft ein halbes Jahr vergehen,bis die Endbeugung erreicht ist. Die Tendenz zur Versteifung ist beim Kind an sich gering.Wenn sich trotzdem eine solche abzeichnet,kann man gezwungen sein, eine Behandlung vorzunehmen.Diese muss stationär durchgeführt werden,da das Gelenk durch unsachgemässe Behandlung sehr leicht zu schädigen ist.

V. EIGENES KRANKENGUT

In den Jahren 1948-1966 wurden an der Orthopädischen Klinik München-Harlaching 397 Ellbogenfrakturen bei Kindern und Jugendlichen bis zu 14 Jahren gesehen.

Den weitaus grössten Anteil hatten daran die supracondylären Humerusfrakturen(226). Da sie die Wachstumsfugen in der Regel nicht berühren, sind bei ihnen posttraumatische Wachstumsstörungen nicht zu erwarten. BAUMANN konnte eindeutig nachweisen, dass der Cubitus varus nach supracondylären Oberarmbrüchen keine sekundäre Wachstumsstörung, sondern die Folge unzureichender Reposition bzw. Fixation ist. Diesen Frakturtyp wollen wir deshalb bei unseren Betrachtungen ausklammern. Das Interesse gilt vielmehr den verschiedenen anderen Frakturarten, bei denen eine Irritation der Wachstumsfuge möglich erscheint.

1. Frakturformen

Unser Krankengut ist in Tabelle 1 dargestellt, die Aufteilung wurde in Anlehnung an die Gliederung BAUMANN's vorgenommen.

Am häufigsten wurden die Frakturen des Condylus radialis 76mal, Absprengungen der Apophyse des Epicondylus ulnaris 39mal und Frakturen des Radiusköpfchens und Radiushalses 33mal beobachtet.

Frakturen des Olecranón sahen wir bei 16 jungen Patienten, während Monteggia frakturen 5mal und Frakturen des Condylus ulnaris 2mal, also relativ selten auftraten.

Erstaunlich ist vor allem die hohe Anzahl von veralteten (45) und alten Frakturen(42) die zur Behandlung kamen. Ihnen stehen 84 frische Frakturen gegenüber.

Bezüglich des Alters der Frakturen wurde folgende Einteilung gewählt:

a) Frische Frakturen, die Behandlung erfolgte sofort oder weni-

ge Tage nach dem Unfall

b) Veraltete Frakturen, die Behandlung erfolgte Wochen oder Monate nach dem Unfall, wobei operative bzw. konservative Stellung noch möglich war.

c) Alte Frakturen, die nötige Korrektur kann nur mehr durch Osteotomie erfolgen. (Fehlstellungen)

Tabelle 1: Übersicht über die verschiedenen Frakturformen.

Frakturart	gesamt	frische	veraltete	alte Frakturen
Frakturen des Condylus radialis humeri	76	3o	21	25
Frakturen des Condylus ulnaris humeri	2	1	--	1
Absprengung des Epicondylus ulnaris humeri	39	22	1o	7
Radiushalsfrakturen u.- köpfchenfrakturen	33	18	1o	5
Olecranonfrakturen	16	1o	3	3
Monteggiafrakturen	5	3	1	1
Gesamt	171	84	45	42

2.Alters-,Geschlechts- und Seitenverteilung der Frakturen

Die Untersuchung bezüglich der Altersverteilung ergab,dass sich bei unseren Patienten die häufigsten Unfälle vom 11.bis zum 14.Lebensjahr ereigneten.Insgesamt betrafen die unter 5jährigen Patienten 22 Frakturen,die 5-lojährigen 68 und die über lojährigen 81 Frakturen.

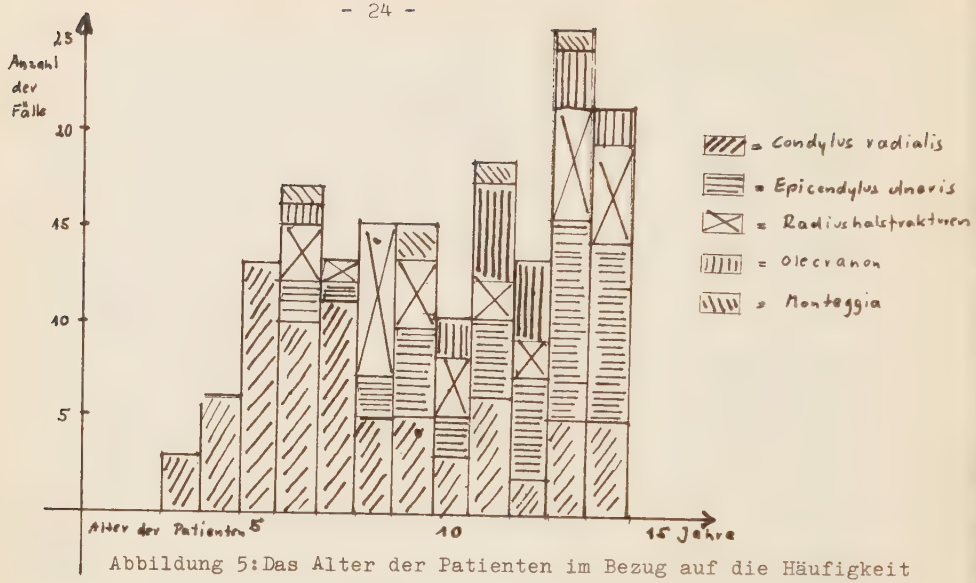


Abbildung 5: Das Alter der Patienten im Bezug auf die Häufigkeit der Frakturen.

Die einzelnen Frakturtypen zeigten charakteristische Häufigkeitsgipfel. Die jüngsten Patienten, mit Frakturen des Condylus radialis, waren 3 Jahre alt. Aus Abbildung 5 ergibt sich die interessante Tatsache, dass die Frakturen des Condylus radialis gehäuft vom 5.-7. Lebensjahr auftraten, die Abrisse des Epicondylus ulnaris am meisten bei den 13-14jährigen zu sehen waren und die Olecranonfrakturen vor allem die 11-14jährigen betrafen, während die Radiushalsfrakturen vom 6.-14. Lebensjahr in ziemlich regelmässiger Folge auftraten. Von den insgesamt 5 Monteggiafrakturen fiel je eine auf einen Patienten im 6. und 11. Lebensjahr und 3 betrafen 9jährige Patienten.

In einem Verhältnis von 110:61 überwog das männliche Geschlecht, eine Tatsache, die wohl in der grösseren Aktivität der Jungen bei Spiel und Sport ihre Ursache hat.

Bezüglich der Seitenlokalisation liess sich ein leichtes Überwiegen der linken gegenüber der rechten Seite feststellen (97:74). Als Ursache des Überwiegens der linken Seite kann

die Rechtshändigkeit und der überwiegende Gebrauch des linken Arms zur Abwehr angesehen werden,eine Theorie,die von BAUMANN diskutiert wird.

3.Begleitverletzungen

An zusätzlichen Begleitverletzungen sahen wir bei den Frakturen des Condylus radialis 2mal eine L u x a t i o n schweren Grades,ansonsten traten Luxationen am häufigsten mit Absprengungen des Epicondylus ulnaris auf,nämlich 6mal.

Bei Olecranonfrakturen beobachteten wir einmal eine schwere Luxation des Humero-ulnar-Gelenkes.

Bei dem Abriss des Epicondylus ulnaris trat einmal eine Meisselfraktur des Radiusköpfchens und eine beginnende U l n a r i s schädigung auf.Die häufigste N e r v e n verletzung war die des N e r v u s u l n a r i s,die bei Frakturen des Condylus radialis 2mal,bei Abrissen des Epicondylus ulnaris 6mal beobachtet wurde.

In einem Fall wurde bei einer komplizierten alten Fraktur des Olecranon eine R a d i a l isschädigung festgestellt.

Von den 6 primären U l n a r i s paresen heilten 4 spontan,bei den übrigen 2 trat nach Ulnarisrevision Heilung ein.

Bei einer Luxationsfraktur mit Absprengung des Epicondylus ulnaris war das Ligamentum collaterale ulnare zerfetzt.

4. Nachuntersuchungsergebnisse

Insgesamt wurden die Krankenblätter und Röntgenbilder von 171 Kindern klinisch ausgewertet. Bei 13o Patienten liess sich das Spätergebnis eruieren. 55 Kinder konnten persönlich klinisch und röntgenologisch nachuntersucht werden, 75 beantworteten einen ausführlichen Fragebogen, der meistens vom Hausarzt ausgefüllt wurde.

41 Patienten konnten nicht mehr erreicht werden.

Zur Beurteilung der B e h a n d l u n g s e r g e b n i s s e wurden unter Anlehnung an MORGER folgende Kriterien herangezogen:

a) I n s p e k t i o n : kosmetisches Ergebnis, Deformität in Varus- oder Valgusstellung, Hautbeschaffenheit, Blutzirkulation.

b) F u n k t i o n : Beugung und Streckung, Pronation und Supination.

c) K r a f t : Prüfung der groben Kraft im Seitenvergleich.

d) S c h m e r z e n : bei Überanstrengung und bei Witterungswechsel.

e) N e u r o l o g i s c h e r Befund: Paresen, Sensibilitätsstörungen.

f) R ö n t g e n o l o g i s c h e r Befund: knöchern=fest, Stufenbildung, Arthrose, Pseudarthrose, Brückencallusbildung.

Unter Berücksichtigung dieser Punkte wurde folgende Beurteilung vorgenommen:

Ergebnis:

sehr gut kein Unterschied zwischen links und rechts, Abheilung in anatomisch exakter Stellung.

gut Bewegungseinschränkung bis 1o Grad, Varus- und Valgusstellung bis 1o Grad Abweichung zur Gegenseite, keine wesentlichen röntgenologischen Veränderungen.

Ergebnis: befriedigend Beuge- Streckdefizit bis 2o Grad, Varus- oder Valgusdeformität bis 2o Grad, keine wesentliche Behinderung im Alltag

schlecht Deformität über 2o Grad, funktionell deutlicher Ausfall, Dehiszenz oder Stufenbildung der Gelenkflächen

Tabelle 2: Frakturen des Condylus radialis und seine Behandlungsergebnisse.

		kons.	operat.	keine Ther.
a) frische Frakturen	2o			
Fissuren	3			
geringe Dislocation	5			
Dislocation mit Verdrehung des Fragments über 9o Grad	11			
Kompressionsfraktur	1			
b) veraltete Frakturen	16			
geringe Dislocation	7			
Disl.mit Verdrehung des Fragments über 9o Grad	9			
c) alte Frakturen	18			
geringe Fehlstellung(Stufenbildung)	8			1
deutliche Fehlstellung(Pseudarthrosenbildung)	1o			4

Von den 2o frischen Frakturen des Condylus radialis wurden 9 einer konservativen und 11 einer operativen Therapie unterzogen.Wie Tabelle 2a zeigt,brachte die konservative Therapie bei Fissuren und geringgradigen Verschiebungen sowie bei einer Kompressionsfraktur 5 sehr gute und 4 gute Resultate,wobei die Ruhigstellung im Gips im Durchschnitt 3 Wochen betrug.

Die operative Therapie wurde bei allen Fällen durchgeführt,die eine starke Verdrehung des Fragments um oder über 9o Grad aufwiesen.Sie brachte 3 sehr gute,4 gute und je 2 befriedigende und schlechte Ergebnisse.Die operative Reposition und Fixation mit gekreuzten Kirschnerdrähten oder mit Schraube zeigte nur sehr gute und gute,die alleinige operative Reposition ein gutes,sowie 2 befriedigende und 2 schlechte Ergebnisse. Bei den letzteren handelte es sich um 2 Fälle,bei denen die anfänglich gute Stellung bei der Nachuntersuchung nach 4 bzw.7 Jahren nicht mehr gefunden werden konnte.Es bestand schwere funktionelle Beeinträchtigung der Beuge-Streckbewegung.

Die 16 veralteten Frakturen des Condylus radialis wurden 7mal konservativ und 9mal operativ behandelt.Bei geringer Dislocation und Verdrehung des Fragments waren die Resultate nach konservativer Therapie unterschiedlich,einem guten standen 2 befriedigende und ein schlechtes Behandlungsergebnis gegenüber;bei der operativen Reposition und Kirschnerdrahtfixation sahen wir 3 befriedigende Ergebnisse.

Die groben Dislocationen über 9o Grad wurden 3mal konservativ und zwar 2mal mit gutem und einmal mit schlechtem Ergebnis.

6 veraltete Fälle wurden operativ behandelt mit 2 guten und 3 befriedigenden sowie einem schlechten Ergebnis,wobei bei letzterem lediglich eine Reposition ohne innere Fixation vorgenommen wurde,die wie die anderen 5 Fälle zeigen,nicht ausreichend die Stellung halten konnte.

Die alten Fälle unterteilten wir in solche,bei denen eine Stufenbildung im Bereich des radialen Humeruskondyls bestand,und andere,bei denen es zur P s e u d a r t h r o s e n bildung kam.Bei der ersten Gruppe wurde bei 2 Patienten konservativ nachbehandelt,da eine Operation nicht ratsam schien.Bei 5 Patienten wurde eine operative Stellung durchgeführt,die in 2 Fällen ein gutes funktionelles Ergebnis brachte,während bei

den 3 übrigen Fällen, bei denen noch keine Therapie vorgenommen wurde, 2mal befriedigende und ein schlechtes Resultat zu verzeichnen waren. Die 2. Gruppe, die lo Patienten umfasste, zeigte mehr oder minder stark ausgebildete Pseudarthrosen. In 4 Fällen wurde keine Therapie vorgenommen, da die Patienten nicht sonderlich behindert waren bzw. sich an die Situation gewöhnt hatten. 3mal wurde die Fehlstellung durch eine Osteotomie mit gutem Ergebnis beseitigt, in 3 Fällen wurde das Fragment entfernt, was aber nur zu einer Verschlechterung des Gelenkstatus führte.

b) Frakturen des Condylus ulnaris

Von den 2 Frakturen des Condylus ulnaris konnte eine nachuntersucht werden, es handelte sich um eine fragliche Infraktion mit Beteiligung der Trochleaepiphyse ohne Dislocation. Es erfolgte konservative Therapie, ein Oberarmgips für 4 Wochen. Die Nachuntersuchung nach 1 1/2 Jahren ergab ein sehr gutes Ergebnis, der Arm war frei beweglich.

Tabelle 3: Der Abriss des Epicondylus ulnaris und seine Behandlungsergebnisse.

	gesamt	konservativ	operativ	keine Therapie
Frische Frakturen (17)				
Abrisse mit Dislocation bis lo mm	lo	5 / 5		
Dislocation über lo mm	5	2 / 1	1 / 1	
Einklemmung des Fragments i.d. Gelenkspalt	2		2	
Veraltete Frakturen (8)				
Dislocation bis lo mm	4	2 / 1 / 1		
Dislocation über lo mm	4		2 / 2	
Alte Frakturen				
Einklemmung des Fragments i.d.Gelenk	2		2	
beginnende Ulnarisschädigung	3		1 / 2	

c) Abrisse des Epicondylus ulnaris

Frische Abrisse des Epicondylus ulnaris mit einer Dislocation bis lo mm wurden konservativ behandelt und zwar 5mal mit sehr gutem und 5mal mit gutem Erfolg.In 5 Fällen war die Dislocation des Bruchstückes grösser als lo mm,wobei 3 Patienten konservativ behandelt wurden und 2mal die operative Reposition des Fragments vorgenommen wurde.Die Erfolge waren in beiden Fällen gut bis befriedigend.Die Einklemmung des Fragments in den Gelenkspalt wurde 2mal operativ beseitigt und die Stellung mit Kirschnerdraht fixiert,das Resultat war bei beiden Patienten gut.

Veraltete Frakturen brachten mit konservativer und operativer Therapie ziemlich ähnliche Ergebnisse,wobei die jeweilig vorgenommene Therapie von der Dislocation des abgesprengten Fragments bestimmt war.War der Spalt bis zu lo mm weit.so wurde der Arm konservativ 3 Wochen ruhiggestellt,das Ergebnis war einmal sehr gut,2mal gut und einmal befriedigend.Dislocationen über lo mm wurden operativ reponiert und kurzfristig bis zu 3 Wochen fixiert,eine Massnahme,die zu 2 guten und 2 befriedigenden Resultaten führte.

In unserem Krankengut waren 5 alte Frakturen des Epicondylus ulnaris zu sehen,bei 2 bestand eine Einklemmung in den Gelenkspalt,die operativ mit gutem Erfolg beseitigt wurde. Bei 3 Patienten war eine beginnende Ulnarisschädigung nach einer Luxationsfraktur zu verzeichnen,2mal wurde eine Ulnarisrevision vorgenommen mit gutem und befriedigendem Ergebnis,einmal war zusätzlich eine Excision des Fragments notwendig,das als freier Körper im Gelenk zu grossen Beschwerden führte.Das Resultat war befriedigend.

d) Frakturen des Radiushalses und Radiusköpfchens.

Tabelle 4: Behandlungsergebnisse nach Frakturen des Radius-Köpfchens.

Frische Frakturen(15)	gesamt	konservative	operative	keine Therapie
Dislocationen bis zu 6o Grad	13			
Dislocationen über 6o Grad	2			

Veraltete Frakturen (1o)

	gesamt	konservative	operative	keine Therapie
Dislocation bis zu 6o Grad	6	1 1	2 1	1
Dislocation über 6o Grad	2	1	1	
Subluxation des Radiusköpfchens	1		1	
Zertrümmerung des Radiusköpfchens	1		1	
Alte Frakturen (5)				
Fehlstellung des Radiusköpfchens	5		1 1 1	2

Die geschlossene Einrichtung der frischen Frakturen wurde bei geringer Dislocation des abgebrochenen Radiusköpfchens und einer Abknickung von weniger als 45 Grad bei 9 Patienten 3mal mit sehr gutem und 6mal mit gutem Resultat vorgenommen.Es bestand allerdings keine zusätzliche Luxation des Gelenks.War der Grad der Abwinklung des Radiusköpfchens grösser als 45 Grad so wurde bei 3 Patienten die operative Reposition und Fixation(transarticulär) mit gutem Erfolg vorgenommen. Einmal führte bei einer Kippung von 6o Grad und Verschiebung um 1/2 Kopfbreite eine alleinige operative Reposition,da die Fixation nicht nötig erschien,zu einem sehr guten Resultat.2 frische Radiushalsfrakturen zeigten eine Dislocation von 9o Grad. Einmal waren Operation und Fixation von Erfolg,während die alleinige Reposition bei dem anderen Fall zwar anfangs eine gute Stellung zeigte,nach einem Jahr jedoch klagte der Patient über Behinderung der Pro- und Supination,so dass eine Resektion des Radiusköpfchens nach Abschluss des Wachstums ratsam schien.

Veraltete Radiushalsfrakturen wiesen in 6 Fällen eine Kippung des Köpfchens von 3o-6o Grad auf.2mal wurde konservativ vorgegangen,das Ergebnis war gut und befriedigend.Bei 2 Patienten war die operative Stellung des Radiusköpfchens angezeigt,das Resultat war gut.Einmal wurde bei einem 1ojährigen Jungen eine Radiusköpfchenresektion durchgeführt,da

die Einstellung nicht mehr gelang.Dies führte aber zu einem schlechten funktionellen und röntgenologischen Ergebnis.Dislocationen über 6o Grad wurden einmal operativ mit gutem und einmal konservativ mit sehr gutem Erfolg behandelt.

Bei einem 7jährigen Patienten war eine Subluxation des Radiusköpfchens und die gleichzeitige Zerreissung des Ligamentum anulare zu beobachten,wobei zusätzlich noch Zeichen einer beginnenden Radialisschädigung auftraten.Nach der operativen Reposition des Radiusköpfchens und Straffung des Ligamentum anulare ging die Radialisschädigung bald zurück.Das Nachuntersuchungsergebnis war gut,es bestand jedoch eine Einschränkung der Pronation um fast ein Drittel.Bei einer Zertrümmerung der Basis des Radiusköpfchens wurde die Resektion vorgenommen,da bereits starke arthrotische Veränderungen bestanden.Nach 3 Jahren war das Gesamtresultat befriedigend,es bestand noch eine Einschränkung der Supination.

Bei 5 alten Frakturer des Radiushalses bestand eine erhebliche Fehlstellung des Radiusköpfchens.In 2 Fällen wurde mit der Therapie bis zum Ende des Wachstums abgewartet,das Ergebnis ist uns nicht bekannt.Bei 3 Patienten wurde die Resektion des völlig destruierten Radiusköpfchens vorgenommen,bei zwei 14jährigen Mädchen war das Ergebnis gut und befriedigend.Ein 1ojähriger Patient kam zu uns mit einer 4 Monate alten konservativ behandelten Fraktur,da eine starke Streckhemmung durch die in das Gelenk ragende Olecranonspitze hervorgerufen wurde.Nach der operativen Entfernung des Bewegungshindernisses dauerte die anfängliche Besserung des Zustandes nicht lange,denn bei der Nachuntersuchung nach 1 1/2 Jahren bestand eine Arthrosis deformans sowie erhebliche Beeinträchtigung der Beuge- und Streckbewegung.

e) Frakturen des Olecranon

Tabelle 5: Olecranonfrakturen mit Behandlungsergebnissen

Frische Frakturen (1o)	gesamt	konservative	operative	keine Therapie
Querfraktur	1	1		
Absprengung eines Fragments	7	1	3	1 1 1

	gesamt	konservative	operative	keine Therapie
Dislocation der Apophyse	2	1	1	
Alte Frakturen(2)				
starke Destruktion des Gelenks nach Olecranonfraktur	2		1	1

Frische Verletzungen des Olecranon,die nur eine Querfraktur oder eine Absprengung eines Fragments aufwiesen, konnten sowohl durch konservative wie auch durch operative Behandlung zu sehr guten und guten Ergebnissen gebracht werden (6mal),bei 2 Patienten war das Resultat befriedigend,einmal nach konservativer und einmal nach operativer Therapie.Apophysenabrisse brachten konservativ und operativ gute Ergebnisse .

Von den 3 veralteten Olecranonfrakturen konnte keine nachuntersucht werden.

2 alte Olecranonfrakturen wiesen eine starke Destruktion des Ellbogengelenks auf.Bei einem Patient wurde versucht durch Abtragung des Olecranon,das osteophytäre Wucherungen zeigte,und durch Abmeisselung des Radiusköpfchens eine Besserung des Gelenkstatus zu erreichen,was aber nicht von Erfolg war.In einem Fall wurde keine Therapievorgenommen.

f) Monteggiafrakturen

2 frische Monteggiafrakturen konnten von uns nachuntersucht werden.Eine Patientin wurde konservativ behandelt,das luxierte und um 15 Grad gekippte Radiusköpfchen konnte durch Druck reponiert werden.Durch Ruhigstellung wurde die gute Stellung gehalten (4 Wochen).Das Nachuntersuchungsergebnis war gut.In einem Fall wurde das Radiusköpfchen operativ reponiert,das Ergebnis war ebenfalls gut.

Ein 9jähriges Mädchen kam zu uns mit einer 4 Jahre alten,damals offensichtlich verkannten Monteggiafraktur.Neben einer ausgeprägten Valgusstellung bestand eine starke Einschränkung der Beugung.Das Radiusköpfchen wurde mit der Sehne des Muskulus flexor carpi radialis fixiert,da das Ligamentum anulare radii zerrissen war und entfernt werden musste. Postoperativ erfolgte Ruhigstellung für 4 Wochen.Das Resultat war befriedigend,die Pronation war um 1/3 eingeschränkt,fer-

ner bestand ein Cubitus valgus von 155 Grad,der die Patientin aber nicht sonderlich behunderte.

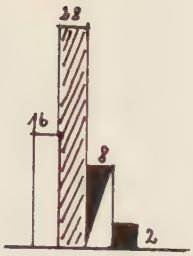
Tabelle 6 : Monteggiafrakturen

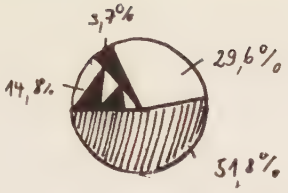
	gesamt	konservative	operative	keine Therapie
Frische Frakturen	2	1	1	
Alte Fraktur	1		1	

Unter Beachtung aller Kriterien,also der Inspektion,der Funktion und des Röntgenbildes,haben wir das Gesamtergebnis der nachuntersuchten Patienten ermittelt und die konservativen der operativ behandelten Fällen in Abbildung 6 gegenübergestellt.Wir sehen,dass in der Gruppe " sehr gut " und " gut" die Ergebnisse bei der konservativen Behandlung mit 81,4 % besser liegen als nach operativen Eingriffen mit 52,8 %. Ähnlich liegen die Verhältnisse in der Gruppe " befriedigend". 3,7 % schlechte Ergebnisse nach konservativer Therapie stehen 12,3 % nach operativer Behandlung gegenüber.

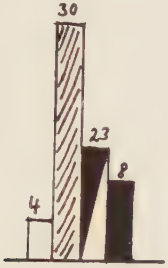
Es ist hierbei aber unbedingt zu beachten,dass die schweren,im Gips nicht ausreichend zu fixierenden Frakturen sowie alte und veraltete Frakturen,deren Prognose nicht so günstig sein dürfte,zum grossen Teil operativ versorgt wurden.

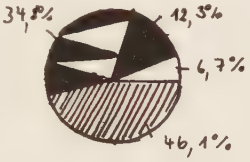
Die Zahl der verschiedenen Bruchformen erscheint zu klein,als dass im Vergleich zwischen operativer und konservativer Therapie bindende Schlüsse gezogen werden könnten.





a) Konservative Therapie (bei 54 Patienten)





b) operative Therapie (bei 65 Patienten)

= sehr gut
= gut
= befriedigend
= schlecht

Abbildung 6: Behandlungsergebnisse aller a) konservativ oder b) operativ versorgten Frakturen.

VI. DISKUSSION

Auf Grund der vorliegenden Nachuntersuchungsergebnisse soll nachgeprüft werden,bei welchen Frakturen des kindlichen Ellbogengelenkes sich die operative oder konservative Therapie erfolgversprechender erweisen.Es muss zugegeben werden,dass die konservative Behandlung der kindlichen Frakturen oft mühsam ist und viel Geduld und Erfahrung benötigt,dafür ist sie aber um vieles ungefährlicher.Der Vorteil der konservativen Behandlung besteht darin,nämlich möglichst schonend zu einer funktionell optimalen Heilung zu gelangen.Allmählich scheint sich doch die Auffassung BLOUNT s durchzusetzen,dass man mit operativen Massnahmen bei kindlichen Frakturen Zurückhaltung üben soll.Der konservativen Frakturbehandlung sind aber Grenzen gesetzt.Vor dem Entschluss zur Operation sollten jedoch die Grenzen abgesteckt werden,welches Verfahren angewendet werden soll,unter Beachtung und Abwägung der Vor- und Nachteile im Bezug auf die Prognose.

Frische Abrisse des E p i c o n d y l u s u l n a r i s ohne wesentliche Verschiebung ergaben bei konservativer Behandlung gute Ergebnisse.Die Heilung erfolgte knöchern,in 2 Fällen pseudarthrotisch.Hier zeigte sich,dass das Ausmass der röntgenologischen Veränderungen nicht immer parallel mit der subjektiven Behinderung ging.Auch bei nicht ganz idealer Stellung waren die funktionellen Ergebnisse erstaunlich gut.

Allerdings zeigten die wenigen Fälle(3),die aus strenger Indikation operiert wurden auch gute Ergebnisse.

Bei dem Patienten,bei dem eine Fragmentexstirpation vorgenommem werden musste,war ein guter Gesamtbefund erzielt worden.Der Verlust der Apophyse hatte also keine besondere Einwirkung auf die künftige Entwicklung des kindlichen Ellbogens.

Eine veraltete Abrissfraktur des Epicondylus ulnaris kam zu uns mit einer schweren Beugekontraktur,es erfolgte damals nach dem Unfall eine Ruhigstellung des Gelenks für ca.2 Wochen.Das nicht knöchern verheilte Fragment wurde durch Zug der Pronatoren in die Höhe des Gelenkspalts gezogen und führte dort zu erheblichen Beschwerden und zur Reizung des Gelenks.

Nach einem solchen Ereignis fragt man sich,ob die Ope-

rationsindikation erweitert werden soll und welche Fälle von Abrissen des Epicondylus ulnaris davon erfasst werden könnten. In diesem Sinne wären die Fälle zu untersuchen, die nach konservativer Versorgung bei der Nachuntersuchung Beschwerden aufwiesen.

GRAUHAM, SCHUMPELIK und MAUS empfehlen grundsätzlich in allen Fällen die operative Anheftung des Epicondylus ulnaris. WITTICH dagegen stellt die Fälle zur Diskussion, deren Fragment an den Gelenkspalt dislociert ist. Auf Grund unserer Nachuntersuchungsergebnisse halten wir die Erweiterung der Operationsindikation nicht für notwendig, zumal eine Operation eine unnötige Belastung für den kindlichen Organismus bedeutet und ausserdem eine kosmetisch störende Narbe zurücklassen würde.

Bei der Einklemmung des Fragments in den Gelenkspalt ist eine der wenigen Indikationen zur Operation bei kindlichen Ellbogenfrakturen gegeben. In unserem Krankengut sahen wir nach einer solchen Massnahme nur gute Ergebnisse.

Bei den R a d i u s h a l s f r a k t u r e n, die nur eine geringe Dislocation und Kippung des Radiusköpfchens bis zu 6o Grad zeigten, brachte die konservative Ruhigstellung sehr gute und gute Heilungsergebnisse. Bei grösseren Dislocationen, die nicht konservativ reponiert werden konnten, wurde die Operation vorgenommen. In den meisten Fällen wurde die Kirschnerdrahtfixation zur Geradestellung und exakten Fixation gewählt. Die Nachuntersuchungsergebnisse waren gut und befriedigend so dass uns die operative Reposition und Fixation bei bedeutenden Abknickungen des Radiusköpfchens durchaus gerechtfertigt erscheint, auch bei veralteten Frakturen.

Die Resektion des R a d i u s k ö p f c h e n s wurde bei einem lojährigen Patienten vorgenommen, bei der Nachuntersuchung nach lo Jahren waren Beugung und Streckung zwischen 5o-13o Grad möglich, Pronation und Supination waren vollkommen eingeschränkt. Dieses Beispiel zeigt deutlich, welche furchtbaren Folgen die Resektion des Radiusköpfchens am wachsenden Skelett mit sich bringt. Anders verhielt es sich bei einer fast 14jährigen Patientin, die bereits kurz vor Abschluss der Ossification stand. Hier brachte die Resektion des Radiusköpfchens ein gutes Ergebnis. Beugung und Streckung waren endgradig eingeschränkt, im Handgelenk traten bei grösserer Beanspruchung Schmerzen auf.

REHNBERG berichtet bei seinen Untersuchungen über Radiushalsfrakturen bei Kindern,dass er in verschiedenen Fällen einen vorzeitigen Schluss der Epiphysenfuge beobachtet habe.Bei unseren Nachuntersuchungen stellten wir bei Radiushalsfrakturen mit Aussprengung eines juxtaepiphysären Anteils bei 2/3 der Patienten eine Verplumpung des Radiusköpfchens fest,was als Zeichen eines deutlich fortgeschrittenen Wachstums gegenüber der unverletzten Seite zu deuten ist.In den übrigen Fällen war das Wachstum seitengleich,in keinem Fall aber war die unverletzte Seite der verletzten im Wachstum voraus.

Die vorzeitige Verlötung der W a c h s t u m s f u g e n trat aber sowohl nach konservativer wie nach operativer Behandlung auf.

Von den 3 nachuntersuchten M o n t e g g i a f r a k t u r e n wurde eine konservativ mit gutem Ergebnis und 2 operativ mit gutem und befriedigendem Resultat behandelt.Das Wichtigste bei der Monteggiafraktur ist die rechtzeitige Erkennung des manchmal komplizierten Frakturtyps.

Konservative oder operative Therapie der Absprengungen aus dem O l e c r a n o n brachten im Durchschnitt gute Nachuntersuchungsergebnisse.Irgendwelche Wachstumsstörungen waren nicht zu beobachten.

Die frischen Frakturen des C o n d y l u s r a d i a l i s mit unwesentlicher Verschiebung und Dislocation brachten durch konservative Einrichtung und Ruhigstellung mittels dorsaler Gipsschiene für 3 Wochen sehr gute und gute Ergebnisse,ebenso kleine Fissuren.Alle Brüche mit Kippung und Verdrehung des Fragments wurden primär einer operativen Behandlung zugeführt,eine Massnahme,die sich bis auf 2 noch zu erwähnende Fälle gut bewährte.

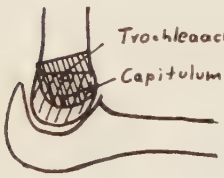
Die veralteten Frakturen des Condylus radialis wurden 7mal konservativ und 9mal operativ behandelt.Die Nachuntersuchungen waren bei beiden Verfahren gleich befriedigend,sodass man keiner Therapie den Vorzug geben kann und sich wohl ganz nach dem Einzelbefund richten sollte.

Bei alten Frakturen des Condylus radialis mit Pseud-

arthrosenbildung war die O s t e o t o m i e von gutem Erfolg, sie ist hier die Therapie der Wahl.

Von der Alternative,das abgesprengte Fragment des Condylus radialis zu entfernen,muss unbedingt abgeraten werden.Schwere Schädigung des Ellbogengelenks und Fehlsteuerung des Wachstums sind die Folge.BAUMANN berichtet von einem 5jährigen Mädchen,das mit verschobenem und verdreht angeheiltem Fragment in Behandlung kam.Da die Einrichtung nicht mehr möglich war,wurde das Fragment des Condylus radialis excidiert. In der Folge entstand ein Regenerat,das sich aber nur auf eine teilweise Neubildung des Condylus radialis beschränkte.Es entstand dadurch eine Art Fischschwanzdeformität.

Bei C a p i t u l u m abrissen besteht die Gefahr der Verschiebung der sonst gemeinsam verlaufenden Gelenkachse von Capitulum und Trochlea. Die Gelenkachse kann sich zur Streck- oder häufiger zur Beugeseite hin verschieben (VIERNSTEIN),wodurch die häufigste Funktionsbehinderung,nämlich die der Beuge- und Streckfähigkeit des Gelenks,zu erklären sein dürfte.



Aus dem bisher Ausgeführten ergibt sich,dass bei Frakturen des Ellbogengelenks bei Kindern,die die Wachstumszone berühren oder sich in der Nähe der Epiphysen abspielen, auf eine exakte Reposition und Adaptation bis zur völligen Konsolidierung der grösste Wert gelegt werden muss.

Bei den meisten Frakturen des kindlichen Ellbogens ist dies durch konservative Therapie mit gutem Erfolg möglich und zwar bei Abrissen des Epicondylus ulnaris,Radiushalsfrakturen bis zu 6o Grad Kippung des Radiusköpfchens und Olecranonfrakturen.Bei letzteren kann eine Cerclage ausnahmsweise notwendig werden.Nur bei nicht oder nur minimal verschobenem Bruchstück einer Fraktur des Condylus radialis kann die konservative Therapie ausreichend sein und,wie unsere Ergebnisse zeigen,eine gute Prognose erreichen.

Ansonsten erscheint uns die Fraktur des C o n d y-
l u s r a d i a l i s eine der seltenen Kinderfrakturen zu sein,die prinzipiell o p e r a t i v behandelt werden müssen. Da immer wieder Pseudarthrosen enstehen,wenn der abgesprengte Condylus keinen Anschluss an die Bruchfläche bekommt,erscheint uns diese Forderung unbedingt gerechtfertigt.Oft sind es bei kleinen Kindern gerade unscheinbare Verletzungsbilder,die schwere Störungen zur Folge haben.BAUMANN weist darauf hin,dass die bekannte rasche Heilung bei kindlichen Brüchen hier entscheidende Ausnahmen macht.

Bei 2 weiteren Bruchformen erscheint allein die o p e-
r a t i v e Therapie einer späteren Störung vorbeugen zu können.Das ist erstens der Fall bei Frakturen des E p i c o n-
d y l u s u l n a r i s bei Einklemmung des Bruchstückes in den Gelenkspalt oder bei Verletzungen des N e r v u s u l-
n a r i s und zweitens bei R a d i u s h a l s frakturen bei einer Kippung des R a d i u s k ö p f c h e n s über 6o Grad.

Die Gegner der operativen Behandlung kindlicher Frakturen machen allein die operative Fixierung eines Bruchstückes für Störungen des Wachstums,im Sinne einer groben Schädigung der Epiphysenfugen,verantwortlich.Dieser Vorwurf dürfte nur bei einer unzureichenden Fixation durch zu kurze Schrauben u.a. zutreffend sein.Natürlich stellt die O s t eo-
s y n t h e s e eine gewisse Beanspruchung der Wachstumszone dar,ihre grösstmögliche Schonung ist daher wichtig.Die Durchbohrung der Epiphysenplatte bedeutet zwar eine Verletzung derselben,aber der Anteil des geschädigten Teils ist nur ein geringer der gesamten Fläche.

Die guten Ergebnisse bei der operativen transarticulären Fixation der Radiushalsfrakturen bestätigen diese Auffassung.BAUMANN berichtet,dass später nur eine kleine trichterförmige Eindellung die Stelle,an der die Epiphyse des Radiusköpfchens durchbohrt wurde,verrät.

Dagegen haben E p i p h y s e n v e r l e t z u n-
g e n dann eine schlechte Prognose,wenn die Wachstumszone selbst,das S t r a t u m g e r m i n a t i v u m,geschädigt wurde.Auch ideal reponiert können solche Fälle nach Jahren

ein katastrophales Endergebnis zeigen,deshalb sollte hier die Prognosestellung immer sehr vorsichtig sein.

2 derartige Fälle konnten wir in unserem Krankengut bei schweren Frakturen des C o n d y l u s r a d i a l i s sehen.Beide Frakturen,deren Bruchstücke Capitulum und Trochlea mit einschlossen,wurden operativ reponiert und mit 2 Kirschnerdrähten fixiert.Die Röntgenkontrolle zeigte noch im Verlauf einiger Monate eine unverändert gute Stellung der Fraktur.Doch die Nachuntersuchung nach über 5 Jahren brachte sehr schlechte Resultate.Bei dem 11jährigen Patienten bestand eine erhebliche Einschränkung der Beugung und Streckung sowie ein ausgeprägter Cubitus valgus und Sensibilitätsstörungen im Verlaufe des Nervus ulnaris.Röntgenologisch bestand eine starke Pseudarthrose.

Wie schon vorher(Seite 2o) darauf hingewiesen wurde,ist die Ursache dieser Wachstumsstörung in einem vorzeitigen Verschluss der Epiphysenzone auf der radialen Seite des Capitulum zu suchen.

Die sogenannte Fischschwanzdeformität,die WADSWORTH 1964 beschrieb,beruht auf einem ähnlichen Entstehungsmechanismus.Die Frakturlinie läuft meistens durch die Mitte des Trochleakerns.Es ist einzusehen,dass besonders beim kleineren Kind die Fraktur in diesem Gebiet in besonderem Masse eine Störung hervorruft und es somit hinter dem Wachstum der beiden Kondylen zurückbleibt.

Wir beobachteten dies nach Frakturen des Condylus radialis bei unseren Patienten in 4 Fällen.

Zusammenfassend kann gesagt werden,dass traumatische Epiphysenverletzungen und Epiphysenlösungen entweder eine ausgezeichnete oder aber eine schlechte Fernprognose haben können,die von verschiedenen Kriterien bestimmt wird.Entstehungsmechanismus,Lokalisation der Epiphysenschädigung und das Alter der jungen Patienten bestimmen ganz entscheidend die Prognose.

Doch der richtigen und verantwortungsbewussten Therapie wird die entscheidende Rolle für das Schicksal des geschädigten kindlichen Ellbogens zufallen.Die grosse Unsicherheit,die alle kindlichen Frakturen begleitet,erscheint durch eine operative Versorgung im Ganzen geringer zu sein,wenn man auch nie mit Sicherheit sagen kann,ob die geschädigte Epiphyse

trotz aller Vorsichtsmassnahmen zu einem Fehlwachstum führt. Dieser Faktor wird bei der Behandlung kindlicher Frakturen nie ganz auszuschalten sein.

VII. ZUSAMMENFASSUNG

Nach Besprechung der anatomischen Grundlagen des Ellbogengelenks und seiner Besonderheiten im Kindesalter werden die typischen Frakturformen unter besonderer Berücksichtigung der Epiphysenverletzungen dargestellt.

Weiter wird auf ihre Diagnose und Therapie eingegangen sowie etwaige Fehlerquellen beschrieben.

An Hand von Nachuntersuchungen wird dann über die Prognose der einzelnen Frakturen Aufschluss gegeben und die Indikation zu konservativer oder operativer Therapie der Frakturformen erläutert. Dabei steht die Berücksichtigung der Epiphysenverletzungen im Vordergrund.

VIII.LITERATURVERZEICHNIS

BAUMANN,E. Ellbogen in H.NIGST: Spezielle Frakturen- und Luxationslehre,Band II/ 1
Thieme,Stuttgart 1965

BLOUNT,W.P. Knochenbrüche bei Kindern
Thieme Stuttgart 1957

BLOUNT,W.P. The Treatment of Elbow Injuries in Children.
Wiederherstellungchir. u.Traumat.7 (1963) 1.-18.

BÖHLER,J. Die konservative Behandlung von Brüchen des Radiushalses.
Chirurg 21 (1950) 687-688

BÖHLER,J. Ein neues Prinzip zum Einrichten der Verrenkungsbrüche des Ellbogens nach Monteggia
Hefte Unfallheilk. 46 (1953) 97-101

BÖHLER,L. Die Technik der Knochenbruchbehandlung 13.Aufl. mit Ergänzungsband,Maudrich,Wien (1957,1963)

BÖHLER,L. Konservative und operative Behandlung der kindlichen Oberarmbrüche.
Langenbecks Arch.klin.Chir.304

BÜRKLE DE LA CAMP Fehler und Gefahren bei der operativen Behandlung frischer Frakturen
Langenbecks Arch.klin.Chir.298 (1961)

BÖHLER,L. Konservative und operative Behandlung der Brüche der Elle mit Verrenkung des Speichenköpfchens
Hefte Unfallheilk. 46 (1953) 94-96

CHAPCHAL,G. Grundriss der orthopädischen Krankenuntersuchung
Enke,Stuttgart (1954)

COTTA,H. Abbruch des Capitulum radii im Hals
Arch.orthop.Unfall-Chir.50 (1958),260-268

DAUM,R.u.HECKER,W. Die distalen Humerusfrakturen im Kindesalter unter besonderer Berücksichtigung von Spätergebnissen.Mschr.Unfallheilk.69 (1966),305-313)

EHALT,W. Der Speichenhalsbruch des Jugendlichen,eine typische Bruchform.
Zschr.Unfallmed.u.Berufskr.40 (1947) 120-128

EHALT,W. Verletzungen bei Kindern und Jugendlichen
Enke,Stuttgart(1960)

GRASHEY,R. Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen
Lehmann-Verlag,München-Berlin

KLUGE,H. Behandlung der Epicondylusabrissfrakturen des Humerus beim Kind
Zbl.Chir. 86 (1961)

KÖNIG,F. Die späteren Schicksale der deform geheilten Knochenbrüche,bes,im Kindesalter
Arch.klin.Chir. 85 (1908)

LANZ,T.von und WACHSMUTH,W. Praktische Anatomie,Bd.I/3
2.Auflage springer Berlin (1959)

LANGE,M. Orthopädisch-chirurgische Operationslehre
2.Auflage Bergmann München (1962)

LEITNER,B. Behandlungsergebnisse der Brüche der Elle mit begleitender Speichenköpfchenverrenkung (Monteggia)
Hefte Unfallheilk. 46 (1953)

LÜTHY,F. Medianuslähmung
Schweiz.med.Wschr.92 (1962)

MORGER,R. Frakturen und Luxationen am kindlichen Ellbogen
Karger Basel (1965)

NIGST,H. Spätlähmungen des Nervus ulnaris bei Verletzungen der Ellenbeuge
Hefte Unfallheilk. 81 (1965)

REHNBERG,S. Behandlungsergebnisse von Halsfrakturen der Speiche bei Kindern unter bes.Berücksichtigung des vorzeitigen Schlusses der Epiphyse
Acta.chir.scand. (1965)

RETTIG,H. Frakturen im Kindesalter
Bergmann München (1957)

SWEETNAM,R. Der überstreckte Ellbogen des Kleinkindes
Ref.Ars.med.(Liestal) 5o (196o)

VIERNSTEIN,K. Die Schwierigkeit der Osteosynthese im Kindesalter
Verhandl.d.orthop.Gesellsch.(1965)

VIERNSTEIN,K. Die Behandlung schlechtverheilter supra-kondylärer Frakturen im Jugendalter
Zschr.Orthop.88 (1957)

WAIBEL,P.und H.NIGST Spätresultate nach Radiusköpfchenfraktur unter Berücksichtigung zweier mit Akryl-Prothese behandelter Fälle
Mschr.Unfallheilk.62 (1959)

WANKE,R.MAATZ,R.
JUNGE,H.u.LENTZ,W. Knochenbrüche und Verrenkungen
Urban und Schwarzenberg München (1962)

WATSON-JONES,R. Fractures and Joint Injuries
4.Auflage Livingstone Edinburgh (1955)

WEBER,B.G. Epiphysenfugenverletzungen
Helv.chir.Acta 31 (1964)

WEIL,S. Zur Pathologie des Ellbogengelenks
Brun´s Beitr.klin.Chir. 134 (1925)

WITT,A.N. Die transarticuläre Fixation bei Frakturen und Luxationen im Bereich des Humero-radialgelenks
Chir.i.Fortschr. Enke Stuttgart (1965)

WITT,A.N. Traumatische Schädigungen des Bewegungs-apparates
Handbuch der Orthopädie Band I

WITT,A.N. u.RETTIG,H. Frakturen und Luxationen im Bereich des Ellbogengelenks bei Kindern Wiederherstellungschir.u.Traumat.7(1963)

WITTICH,H. Der Abriss des Epicondylus ulnaris humeri beim Jugendlichen und seine Nachuntersuchungsergebnisse Mschr.Unfallheilk.67 (1964)

WUSTMANN,O. Die Chirurgie des Ellbogengelenks de Gruyter Berlin (1964)

Abb.1.
Fraktur des Condylus radialis mit Dislocation des Bruchstückes
lo Jahre,männlich.

Abb.2.
Operative Reposition und Fixation mit 2 gekreuzten Bohrdrähten

Abb.3
Nach 9 Jahren.
Ideale Stellung bei unbehinderter Funktion

Abb.4

Fraktur des Condylus radialis vor 8 Wochen,

bisher konservative Behandlung

7 Jahre, männlich

Abb.5

Operative Reposition und Fixation mit 2 gekreuzten Bohrdrähten

Abb.6

Nach 2 Jahren

Cubitus valgus von 14o Grad

Beträchtliche Funktionseinbuße.

Beweglichkeit 13o/8o Grad

Abb.7

Radiusköpfchenfraktur mit Abkippung des Fragmentes um etwa 9o Grad

8 Jahre,männlich

Es erfolgte konservative Behandlung

Abb.8

Nach 3 Jahren

Neubildung des Gelenkanteiles bei Verplumpung des Radiusköpfchens.

Kein funktioneller Ausfall.

Herrn Professor Dr.K. Viernstein danke ich für die Überlassung des Themas und für Beratung, Herrn Dr.W.Keyl für die freundliche Unterstützung während der Arbeit.

Ebenso bin ich an dieser Stelle Herrn Professor Dr.M.Lange für die Arbeitsmöglichkeit an seiner Klinik zu Dank verpflichtet.

L e b e n s l a u f

Die Verfasserin wurde am 15.6.1942 in München als Tochter des 1953 verstorbenen Facharztes für Orthopädie Dr.med.habil.Josef Heidenhoffer geboren.Nach Ablegung der Reifeprüfung am Hum. Gymnasium in Rosenheim im Jahre 1962 begann ich im Wintersemester 1962/63 mit dem Studium der Medizin an der Ludwig Maximilians-Universität in München.Im Sommersemester bestand ich dort die ärztliche Vorprüfung.Am 3.9.1968 begann ich die ärztliche Prüfung,die ich am 11.12.1968 beenden werde.